

## DAFTAR ISI

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

**ABSTRAK**

***ABSTRACT***

**KATA PENGANTAR..... v**

**UCAPAN TERIMA KASIH .....vi**

**DAFTAR ISI.....ix**

**DAFTAR TABEL .....xi**

**DAFTAR GAMBAR.....xiii**

**DAFTAR LAMPIRAN .....xv**

**BAB 1 PENDAHULUAN ..... 1**

1.1 Latar Belakang Masalah ..... 1

1.2 Rumusan Masalah..... 6

1.3 Definisi Operasional ..... 6

1.4 Tujuan Penelitian ..... 7

1.5 Kegunaan Penelitian ..... 8

**BAB 2 TINJAUAN TEORETIS ..... 9**

2.1 Kajian Pustaka ..... 9

2.2 Hasil yang Relevan .....29

2.3 Kerangka Konseptual..... 31

2.4 Hipotesis Penelitian .....34

**BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN..... 35**

3.1 Metode Penelitian .....35

3.2 Variabel Penelitian..... 35

3.3 Desain Penelitian ..... 35

3.4 Populasi dan Sampel.....36

3.5 Teknik Pengumpulan Data ..... 37

3.6 Instrumen Penelitian .....38

3.7 Teknik Analisis Data ..... 44

3.8 Langkah-langkah Penelitian ..... 49

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian.....	54
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>58</b>
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian.....	58
4.2 Analisis Data.....	68
4.3 Pembahasan .....	74
<b>BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>87</b>
5.1 Simpulan.....	87
5.2 Saran .....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>89</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>96</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>264</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Proses Kognitif Taksonomi Bloom Revisi.....	9
Tabel 2.2 Beberapa Turunan Kata Kerja Operasional Level Kognitif Taksonomi Bloom Revisi Anderson & Krathwohl .....	10
Tabel 2.3 Sintaks Model Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> (PjBL) .....	12
Tabel 2.4 Keterkaitan Sintaks Model Pembelajaran <i>Project-Based Learning</i> (PjBL) dengan Keterampilan Berpikir tingkat Tinggi.....	14
Tabel 2.5 Skema Skala Suhu (Kusrini, 2020) .....	19
Tabel 2.6 Konversi Suhu antar Skala Termometer (Kusrini, 2020) .....	19
Tabel 3.1 Skema <i>Pretest-Posttest Non Equivalent Control Group Design</i> .....	36
Tabel 3.2 Data Pengambilan Sampel .....	37
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Suhu dan Kalor .....	38
Tabel 3.4 Kategori Tingkat Validitas Aspek-Aspek Penilaian Instrumen.....	41
Tabel 3.5 Hasil Validasi Ahli.....	41
Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi .....	42
Tabel 3.7 Interpretasi Uji Reliabilitas .....	43
Tabel 3.8 Kriteria Pengelompokan N-Gain .....	48
Tabel 3.9 Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain .....	48
Tabel 3.10 Pengkategorian Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.....	49
Tabel 3.11 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	55
Tabel 4.1 Statistik <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen.....	58
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen .....	59
Tabel 4.3 Statistika <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	60
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen .....	60
Tabel 4.5 Statistik <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol.....	62

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol.....	62
Tabel 4.7 Statistik <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....	63
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol.....	64
Tabel 4.9 Rata-Rata Skor <i>Pretest-Posttest</i> Per Indikator Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen.....	67
Tabel 4.10 Rata-Rata Skor <i>Pretest-Posttest</i> Per Indikator Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol .....	67
Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas <i>Chi-Kuadrat</i> .....	68
Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas <i>Fisher</i> .....	69
Tabel 4.13 Hasil Uji t Sampel Bebas ( <i>independent sample t-test</i> ).....	70
Tabel 4.14 Hasil Uji <i>Dependent Sample T-Test</i> Kelas Eksperimen.....	72
Tabel 4.15 Hasil Uji <i>Dependen Sample T-Test</i> Kelas Kontrol.....	73
Tabel 4.16 Ringkasan Hasil Uji <i>Normalized Gain</i> (N-Gain).....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Utama Aplikasi E-Fisika EZ.....	16
Gambar 2.2 Tampilan Menu Materi pada Aplikasi E-Fisika EZ.....	17
Gambar 2.3 Tampilan Menu Video pada Aplikasi E-Fisika EZ.....	17
Gambar 2.4 Konversi Suhu Dua Termometer Berbeda (Kusrini, 2020).....	19
Gambar 2.5 Skema Pemuaian Panjang (Indarti et al., 2016) .....	21
Gambar 2.6 Skema Pemuaian Luas (Indarti et al., 2016) .....	21
Gambar 2.7 Skema Pemuaian Volume (Indarti et al., 2016) .....	22
Gambar 2.8 Peristiwa Anomali Air (Indarti et al., 2016).....	23
Gambar 2.9 Perubahan Wujud Zat (Indarti et al., 2016).....	25
Gambar 2.10 Perubahan Wujud Es Menjadi Uap Air (Radjawane et al., 2022)...	26
Gambar 2.11 Contoh Perpindahan Kalor secara Konduksi (Kusrini, 2020).....	27
Gambar 2.12 Skema Konduksi Kalor (Giancoli, 2001).....	28
Gambar 2.13 Contoh Perpindahan Kalor secara Konveksi (Kusrini, 2020) .....	28
Gambar 2.14 Contoh Perpindahan Kalor secara Radiasi (Wasis et al, 2020).....	29
Gambar 2.15 Kerangka Konseptual Penelitian .....	33
Gambar 3.1 Studi Pendahuluan.....	49
Gambar 3.2 Uji Coba Instrumen di Kelas XII MIPA 8 .....	50
Gambar 3.3 <i>Pretest</i> di Kelas Eksperimen .....	50
Gambar 3.4 <i>Pretest</i> di Kelas Kontrol.....	51
Gambar 3.5 Pertemuan Pertama di Kelas Eksperimen .....	51
Gambar 3.6 Pertemuan Kedua di Kelas Eksperimen .....	52
Gambar 3.7 Pertemuan Ketiga di Kelas Eksperimen.....	52
Gambar 3.8 Pertemuan Pertama di Kelas Kontrol .....	52
Gambar 3.9 Pertemuan Kedua di Kelas Kontrol.....	53
Gambar 3.10 Pertemuan Ketiga di Kelas Kontrol .....	53
Gambar 3.11 <i>Posttest</i> di Kelas Eksperimen.....	53
Gambar 3.12 <i>Posttest</i> di Kelas Kontrol .....	54
Gambar 3.13 SMA Negeri 1 Tasikmalaya.....	57

Gambar 4.1 Histogram dan Poligon <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen.....	59
Gambar 4.2 Histogram dan Poligon <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen.....	61
Gambar 4.3 Histogram dan Poligon <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol .....	63
Gambar 4.4 Histogram dan Poligon <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol .....	65
Gambar 4.5 Diagram Skor Rata-Rata Tiap Indikator Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	66
Gambar 4.6 Proyek Terkait Fenomena Pemuaian Pada Rel Kereta Api.....	76
Gambar 4.7 Proyek Terkait Fenomena Anomali Air .....	77
Gambar 4.8 Skor Rata-Rata Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	82

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Pra Penelitian.....	96
Lampiran 2 Hasil Wawancara Peserta Didik .....	98
Lampiran 3 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).....	99
Lampiran 4 Modul Ajar Kelas Eksperimen .....	105
Lampiran 5 Modul Ajar Kelas Kontrol.....	130
Lampiran 6 LKPD Kelas Kontrol .....	144
Lampiran 7 Instrumen Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.....	161
Lampiran 8 Rubrik Penilaian Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.....	178
Lampiran 9 Lembar Validasi Instrumen Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.....	183
Lampiran 10 Pengolahan Data Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi .....	191
Lampiran 11 Uji Validitas Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.....	194
Lampiran 12 Hasil Uji Validitas Menggunakan Program SPSS.....	196
Lampiran 13 Uji Reliabilitas Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.....	199
Lampiran 14 Hasil Uji Reliabilitas Menggunakan Program SPSS .....	201
Lampiran 15 Perolehan Skor <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen .....	203
Lampiran 16 Perolehan Skor <i>Pretest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol.....	204
Lampiran 17 Perolehan Skor <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen .....	206
Lampiran 18 Perolehan Skor <i>Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol.....	207
Lampiran 19 Persentase Skor Rata-Rata <i>Pretest</i> Per Indikator Kelas Eksperimen .....	209
Lampiran 20 Persentase Skor Rata-Rata <i>Pretest</i> Per Indikator Kelas Kontrol...	211

Lampiran 21 Persentase Rata-Rata Skor <i>Posttest</i> Per Indikator Kelas Eksperimen .....	213
Lampiran 22 Persentase Rata-Rata Skor <i>Posttest</i> Per Indikator Kelas Kontrol..	215
Lampiran 23 Perhitungan <i>Normalized Gain</i> (N-Gain) Kelas Eksperimen .....	217
Lampiran 24 Perhitungan <i>Normalized Gain</i> (N-Gain) Kelas Kontrol .....	218
Lampiran 25 Pengolahan Data Uji Normalitas <i>Chi-Kuadrat</i> .....	220
Lampiran 26 Hasil Uji Normalitas Menggunakan Program SPSS .....	228
Lampiran 27 Pengolahan Data Uji Homogenitas Fisher.....	229
Lampiran 28 Hasil Uji Homogenitas Menggunakan Program SPSS.....	232
Lampiran 29 Pengolahan Data Uji Hipotesis.....	233
Lampiran 30 Hasil Uji Hipotesis Menggunakan Program SPSS .....	239
Lampiran 31 Dokumentasi Penelitian .....	243
Lampiran 32 Surat Keputusan Pembimbing Skripsi .....	246
Lampiran 33 Surat Persetujuan Judul Skripsi .....	247
Lampiran 34 Surat Pernyataan Dewan Bimbingan Skripsi.....	248
Lampiran 35 Surat Izin Observasi/Penelitian .....	249
Lampiran 36 Surat Izin Uji Coba Instrumen .....	250
Lampiran 37 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian .....	251
Lampiran 38 Kartu Bimbingan Skripsi (Pembimbing 1).....	252
Lampiran 39 Kartu Bimbingan Skripsi (Pembimbing 2).....	254
Lampiran 40 Rekomendasi Penguji Seminar Proposal .....	256
Lampiran 41 Rekomendasi Penguji Seminar Hasil .....	257
Lampiran 42 Rekomendasi Penguji Sidang Skripsi.....	258
Lampiran 43 Tabel Distribusi $r$ .....	259
Lampiran 44 Tabel Distribusi $z$ .....	260
Lampiran 45 Tabel Distribusi <i>Chi-Kuadrat</i> .....	261
Lampiran 46 Tabel Distribusi $F$ .....	262
Lampiran 47 Tabel Distribusi $t$ .....	263